

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-285948

(43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.Cl.

H01M 8/06  
H01M 8/10

(21)Application number : 11-088260

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.1999

(72)Inventor : ECHIGO MITSUAKI

OKADA OSAMU

SUZUKI MINORU

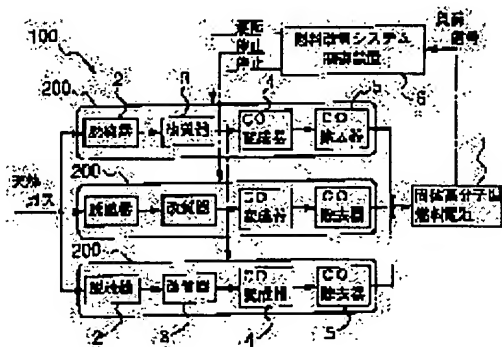
YAMAZAKI OSAMU

## (54) SOLID POLYMER FUEL CELL SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a solid polymer fuel cell system following a relatively large load change in a short period.

**SOLUTION:** A solid polymer fuel cell system 100 provided with a fuel reforming system containing a reformer 3 reforming steam, a CO converter 4, and a CO remover 5, and generating electric power by introducing reformed gas with rich hydrogen reformed from fuel such as hydrocarbon or alcohol to a solid polymer fuel cell 1 is constituted. When system's base maximum reforming capability is defined as a reforming capability required for a single fuel reforming system 200 to reform amount of gas to be reformed required for generating base maximum output at the solid polymer fuel cell 1, two or more fuel reformer systems with a capability less than the system's base maximum reforming capability are provided in parallel for the solid polymer fuel cell 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

+ 30

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-285948  
(P2000-285948A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ノート\* (参考)

H 0 1 M 8/06  
8/10

H 0 1 M 8/06  
8/10

G 5 H 0 2 6  
5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-88260

(22) 出願日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 越後 満秋

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 岡田 治

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎 (外1名)

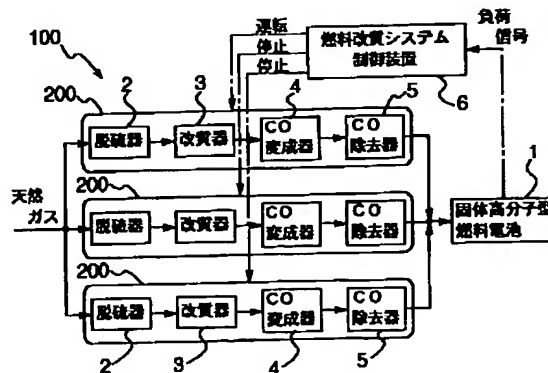
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体高分子型燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 比較的大きな負荷変動に対しても短時間の内に追従ができる固体高分子型燃料電池システムを得る。

【解決手段】 水蒸気改質を行う改質器3、CO変成器4、CO除去器5を含む燃料改質システムを備え、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質ガスを固体高分子型燃料電池1に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システム100を構成するに、固体高分子型燃料電池1における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の改質ガスを、単一の燃料改質システム200で改質するために必要な改質能力をシステム基準最大改質能力とする場合に、システム基準最大改質能力より小さい能力の燃料改質システムを、固体高分子型燃料電池1に対して2系列以上、並列に備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水蒸気改質を行う改質器、CO変成器、CO除去器を含む燃料改質システムを備え、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質ガスを固体高分子型燃料電池に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システムにおいて、固体高分子型燃料電池における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の前記改質ガスを、単一の燃料改質システムで改質するために必要な改質能力をシステム基準最大改質能力とする場合に、前記システム基準最大改質能力より小さい能力の燃料改質システムを、前記固体高分子型燃料電池に対して2系列以上、並列に備えることを特徴とする固体高分子型燃料電池システム。

【請求項2】 1つの脱硫器を、前記2系列以上の燃料改質システムで共有する請求項1に記載の固体高分子型燃料電池システム。

【請求項3】 水蒸気改質を行う改質器、CO変成器、CO除去器を含む燃料改質システムを備え、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質ガスを固体高分子型燃料電池に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システムにおいて、固体高分子型燃料電池における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の前記改質ガスを、単一の水蒸気改質器を介して改質するために必要な改質能力を改質器基準最大改質能力とする場合に、前記改質器基準最大改質能力より小さい能力の水蒸気改質器を、前記燃料改質システム内に、少なくとも2系列以上、並列に備えることを特徴とする固体高分子型燃料電池システム。

【請求項4】 水蒸気改質器、CO変成器、CO除去器を含む燃料改質システムを備え、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質ガスを固体高分子型燃料電池に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システムにおいて、固体高分子型燃料電池における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の前記改質ガスを、単一のCO除去器を介して改質するために必要な改質能力をCO除去器基準最大改質能力とする場合に、前記CO除去器基準最大改質能力より小さい能力のCO除去器を、前記燃料改質システム内に、少なくとも2系列以上、並列に備えることを特徴とする固体高分子型燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、天然ガス、ナフサ、灯油等の炭化水素類あるいは、メタノール等のアルコール類である燃料を改質した改質ガスをを用いて発電を行う高分子型燃料電池システムに関するものであり、さらに詳細には、水蒸気改質器、CO変成器、CO除去器

を含む燃料改質システムを備え、この燃料改質システムにより、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質ガスを、固体高分子型燃料電池に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、炭化水素燃料、アルコール燃料等を燃料改質システムによって水素リッチな改質ガスに改質し、その改質ガスを固体高分子型燃料電池のアノードに供給して発電を行う固体高分子型燃料電池システムでは、燃料を、まず脱硫器において硫黄成分を取り除いた後に、硫黄成分を除去した燃料に水蒸気を加えて改質器に導入して水蒸気改質反応（場合によっては酸素や空気も加えて部分燃焼反応を同時に行う場合もある）を行ない、さらに、そのガスをCO変成器とCO除去器に導いてCO濃度を低減させた改質ガスを生成し、この改質ガスを固体高分子型燃料電池に導いて発電を行っていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】固体高分子型燃料電池は、電池本体が小型で起動停止が容易などの特徴を有することから、家庭用電源やポータブル電源、小規模定置用電源、自動車電源などに利用される。水素ボンベなどから直接水素を供給して発電を行うシステムでは、電池本体の特徴を生かして大きな負荷変動に対応できる運転が可能となっている。しかしながら、天然ガスなどの炭化水素燃料を改質した改質ガスをを用いて発電を行うシステムでは、通常一系列とされる燃料改質システムが大きな負荷変動に短時間のうちに対応できないために、天然ガスなどの炭化水素を燃料とした構成の固体高分子型燃料電池システムでは大きな負荷変動に対応して短時間に良好に追従でき難い。さらに、改質器及びCO除去器に関して、さらに詳細に問題点を説明すると、天然ガスなどの炭化水素を改質する燃料改質システム（ここでは、基準最大出力に対応するだけの能力を持ったものが、単一、備えられているものとする）が大きな負荷変動に短時間の内に追従できない大きな理由として以下のことを挙げることができる。天然ガスなどの炭化水素を改質する場合（水蒸気改質器）には、約700℃以上の高温で改質を行う必要がある。このため、例えば100%負荷から50%負荷へ急激に負荷変動を行うと改質器での処理ガス量が半減することで改質器内部の温度が急激に変動し、安定した組成の改質ガスを製造できなくなる。また、改質器内部の温度が変動することで、局所的にカーボンが析出し、触媒を劣化させ、効率の低下につながる。一方、CO選択酸化の方式が採られるCO除去器では、50%負荷から100%負荷に負荷変動させるとガスの処理量が急激に上昇する。この時、酸化反応が急激に増大するために反応器内部の温度が一瞬にして上昇し、メタン化の副反応が起こり反応器の温度が全く下がらなくなり、CO選択酸化を効率的に行うことができない

くなる。

【0004】従って、本発明の目的は、上記欠点に鑑みて、比較的大きな負荷変動に対しても短時間の内に追従ができる固体高分子型燃料電池システムを得ることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明の、水蒸気改質を行う改質器、CO変成器、CO除去器を含む燃料改質システムを備え、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質ガスを固体高分子型燃料電池に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システムの特徴構成は、請求項1に記載されているように、固体高分子型燃料電池における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の前記改質ガスを、単一の燃料改質システムで改質するために必要な改質能力をシステム基準最大改質能力とする場合に、前記システム基準最大改質能力より小さい能力の燃料改質システムを、前記固体高分子型燃料電池に対して2系列以上、並列に備えることを特徴とする。この構成において、請求項2に記載されているように、1つの脱硫器を、前記2系列以上の燃料改質システムで共有することが好ましい。

【0006】つまり、1つの固体高分子型燃料電池システム中に、複数系列の燃料改質システムを有することで、それぞれ容量の小さい燃料改質システムの起動、停止の組み合わせによって大幅な負荷変動に対する追従を容易に行うことができる。即ち、負荷の変動が起こった場合にあっては、例えば、一部の燃料改質システムを停止扱いとすることで、停止された以外の燃料改質システムが安定した状態で運転されることとなる。従って、負荷変動に対して、比較的安定した追従をおこなうことができる。一方、システムの立ち上げ時にあっては、個々の燃料改質システムの容量（能力）が小さいことにより、迅速な立ち上げが個々に可能となり、結果的に、短時間の立ち上げ、負荷変動に対する追従が可能となる。

【0007】この構成の場合は、個々に、その基準的な能力で運転されているシステムにあって、その運転、運転停止を主要な運転条件として系を運転できるため、各システムにおいて、運転状態の変動を少なくすることができる。また、改質器内部の温度の変動を少なくするため、改質器に於ける局所的なカーボンの析出、触媒を劣化を低減することができる。さらに、CO選択酸化の方式が採られるCO除去器では、処理量の変動を抑えられるため、反応器内部の温度上昇を抑制し、メタン化の副反応を避けることが可能となり、CO選択酸化の効率を損なうことなく運転できる。このような構成にあっては、複数系列備えられる個々のシステムの能力としては、システム個数を $n$ 個とした場合、システム基準最大改良能力の $1/n$ の能力 $w$ に対して、1から1.3倍のものを $n$ 個、備えるのがよい。さらに、全負荷に対する

負荷の減少に対しては、この減少分だけの燃料改質システムを、運転停止にしていこうとする。逆に、負荷の増加に対しては、その増加分だけ、燃料改質システムを運転していこうとする。よって、この系にあっては、一部の燃料改質システムが、その基準負荷で運転されており、他の燃料改質システムは、停止しているという状況となる。又、燃料改質システム単位の能力としては、一例として1KWの家庭用システムの場合200～500W程度のものとするのが好ましい。

10 【0008】本願の構成にあっては、1つの固体高分子型燃料電池システム中に、複数の系列の燃料改質システムを備え、それぞれの燃料改質システムの起動、停止を組み合わせることで、安定した組成の改質ガスを燃料電池に供給しながら大きな負荷変動に追従できるシステムが組めることになる。さらに、それぞれの燃料改質システムの出力を小さくできることから、主にCO選択酸化反応などの発熱反応が行われるCO除去器について、発熱と放熱のバランスが取り易くなり、その結果、100℃～200℃程度の温度域での反応器の温度制御を簡易な方法でできるようになることが本発明の大きな特徴の一つである。

【0009】さて、脱硫器にあっては、水蒸気改質器、CO除去器のように、負荷変動による能力変動、応答の遅延等の問題を発生しにくいと、単一の脱硫器で、基準最大出力に対応する能力を有するものとしても、事実上問題はない。

【0010】本願構成にあっては、本来的には、複数系列の燃料改質システムを、並列に備えることが好ましいが、このシステム系において、応答性能における律速、あるいは性能の変動要因となっているのは、水蒸気改質器、CO除去器である。従って、応答性能の向上、性能の変動の低減化を図る意味からは、以下のような構成を取ることで、燃料改質システムを、本願の目的に適合したものとする。

【0011】水蒸気改質を行う改質器、CO変成器、CO除去器を含む燃料改質システムを備え、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質ガスを固体高分子型燃料電池に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システムにおいて、請求項3に記載されているように、固体高分子型燃料電池における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の前記改質ガスを、単一の水蒸気改質器を介して改質するために必要な改質能力を改質器基準最大改質能力とする場合に、前記改質器基準最大改質能力より小さい能力の水蒸気改質器を、前記燃料改質システム内に、少なくとも2系列以上、並列に備えることが好ましい。この場合は、水蒸気改質器起因の変動、応答性の悪さを緩和できる。

【0012】また、水蒸気改質器、CO変成器、CO除去器を含む燃料改質システムを備え、炭化水素あるいはアルコール等の燃料を水素リッチなガスに改質した改質

ガスを固体高分子型燃料電池に導いて発電を行う固体高分子型燃料電池システムにおいて、請求項4に記載されているように、固体高分子型燃料電池における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の前記改質ガスを、単一のCO除去器を介して改質するために必要な改質能力をCO除去器基準最大改質能力とする場合に、前記CO除去器基準最大改質能力より小さい能力のCO除去器を、前記燃料改質システム内に、少なくとも2系列以上、並列に備えることが好ましい。この場合は、CO除去器起因の変動、応答性の悪さを緩和できる。本願にあつて基準最大出力、システム基準最大改質能力、改質器基準最大改質能力、CO除去器基準最大改質能力とは、基本的には通常運転状態において予定されている最大の出力を意味するが、この値は、系の使用目的、状況に従つて設定されるものであり、一定の幅を有することは当然である。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本願の実施の形態例を以下図面に基つて説明する。図1は、本願の第1実施の形態例を示している。同図に示すように、この固体高分子型燃料電池システム100は、単一の固体高分子型燃料電池1に対して、その上流側に、3系列、並列の燃料改質システム200を備えて構成されている。前記燃料改質システム200は、上流側から、脱硫器2、水蒸気改質を行う改質器3、CO変成器4、CO除去器5を含んで構成される。ここで、この固体高分子型燃料電池1の基準最大出力は1050Wである。このような固体高分子型燃料電池1の基準最大出力に対して、単一の燃料改質システムで、この出力に見合うだけの改質ガスを得るためのシステム基準最大改質能力は、1050Wであるが、図1のシステムにおいては、個々の燃料改質システム200が、この値より小さく、その1/3である350Wとされている。即ち、固体高分子型燃料電池1における基準最大出力1050Wの発電に必要な不可欠な量の改質ガスを、単一の燃料改質システムで改質するために必要な改質能力をシステム基準最大改質能力1050Wとする場合に、このシステム基準最大改質能力より小さい能力の燃料改質システム200を、固体高分子型燃料電池1に対して2系列以上（3系列）、並列に備えている。

【0014】さらに、固体高分子型燃料電池システム100には、固体高分子型燃料電池1に要求されている負荷を出力信号として、前記負荷に従つて、3系統設けられている燃料改質システム200個々の運転、運転停止を制御する燃料改質システム制御装置6が備えられている。この燃料改質システム制御装置6は、前記固体高分子型燃料電池1の基準最大出力（全負荷）に対する、現状の要求負荷（燃料電池が出力すべき負荷で部分負荷）の状態を見て、この部分負荷に見合う量を出力できるだけの燃料改質システム200を運転状態とするものである。即ち、個々の燃料改質システム200を見た場合

は、全負荷状態で運転されているか、運転されない状態にあるかのみの組合せ、若しくは、複数ある燃料改質システムのうち単一の燃料改質システムのみが部分負荷状態で運転され、他の燃料改質システムは、全負荷状態で運転されているか、運転されない状態にある状態の組合せに制御する。全負荷状態で運転されている燃料改質システムだけではカバーしきれない部分負荷に関しては、前者の状態にあつては、部分負荷として要求される負荷を、余分に1燃料改質システムだけ全負荷状態で運転して補完する。後者の場合は、負荷に応じた出力を燃料改質システムは発揮する。このように運転制御することにより、システムの立ち上げをスムーズで、変動の少ないものとする。

【0015】上記の実施の形態にあつては、燃料改質システム200を3系統備えるものとしたが、図2に示すように、1系統の燃料改質システム300を備え、このシステム内で、複数の改質器3を並列に備えてもよい。この構成の場合は、固体高分子型燃料電池1における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の改質ガスを、単一の水蒸気改質器3を介して改質するために必要な改質能力を改質器基準最大改質能力とする場合に、改質器基準最大改質能力より小さい能力の水蒸気改質器3を、燃料改質システム300内に、少なくとも2系列以上、並列に備えることで、固体高分子型燃料電池システム100を構成することができる。

#### 【0016】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基つて説明する。

〔実施例1〕図1に示すように、350Wの発電が可能な改質ガスを製造できる脱硫器2、改質器3、CO変成器4、CO除去器5を有する天然ガス改質システムを3系列を、1050W出力を有する固体高分子型燃料電池1を1台に接続して天然ガスを燃料とする固体高分子型燃料電池システム100を作製した。3系列の改質システムを全て運転し、燃料電池を100%負荷の1050Wで運転している状態から、2系列の改質システムを停止して1系列のみを運転し、燃料電池を33%負荷の350Wの運転に瞬時に変更ができた。

【0017】〔比較例1〕図3に示すように、1050Wの発電が可能な改質ガスを製造できる脱硫器2、改質器3、CO変成器4、CO除去器5を有する天然ガス改質システムを1系列を、1050W出力を有する固体高分子型燃料電池1を1台に接続して天然ガスを燃料とする固体高分子型燃料電池システム1000を作製した。燃料電池を100%負荷の1050Wで運転している状態から、33%負荷の350Wの運転に変更するのに約1時間を要した。

【0018】〔別実施形態〕以下に本願の別実施形態を説明する。図1に示すシステムにおいて、3系列の燃料改質システムを備えたが、1つの脱硫器を、複数の燃料

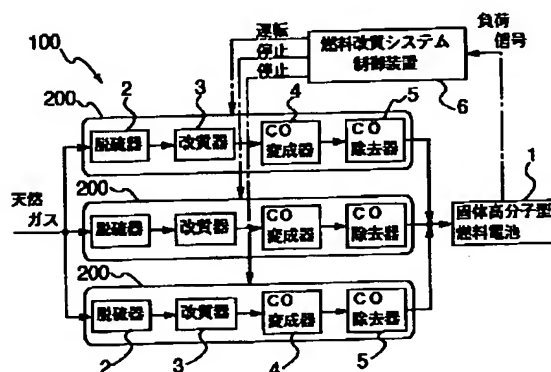
改質システムで共有する構成としてもよい。さらに、図2に示すように改質器のみを複数系統とする代わりに、固体高分子型燃料電池における基準最大出力の発電に必要な不可欠な量の前記改質ガスを、単一のCO除去器を介して改質するために必要な改質能力をCO除去器基準最大改質能力とする場合に、CO除去器基準最大改質能力より小さい能力のCO除去器を、前記燃料改質システム内に、少なくとも2系列以上、並列に備えることとしてもよい。

【0019】

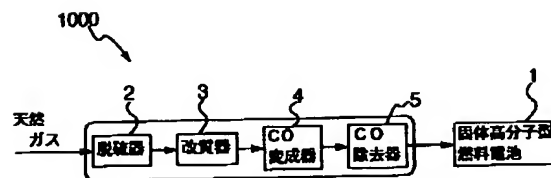
【発明の効果】本発明によれば、これまで大幅な負荷変動に短時間のうちに追従できなかった天然ガスなどの炭化水素を燃料とする固体高分子型燃料電池システムを、短時間のうちに大幅な負荷追従ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図3】



【図1】本願の固体高分子型燃料電池システムの構成を示す図

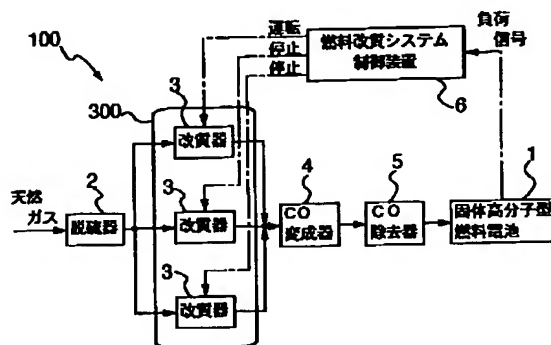
【図2】本願の固体高分子型燃料電池システムの別実施の構成を示す図

【図3】比較例に於ける固体高分子型燃料電池システムの構成を示す図

【符号の説明】

- |     |                |
|-----|----------------|
| 1   | 固体高分子型燃料電池     |
| 2   | 脱硫器            |
| 3   | 改質器            |
| 4   | CO変成器          |
| 5   | CO除去器          |
| 6   | 燃料改質システム制御装置   |
| 100 | 固体高分子型燃料電池システム |
| 200 | 燃料改質システム       |

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 稔

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号  
大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 山崎 修

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号  
大阪瓦斯株式会社内

Fターム(参考) 5H026 AA06

5H027 AA06 BA01 BA16 BA17

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It has a fuel refining system containing the refining machine which performs steam reforming, CO transformer, and CO clearance machine. In the polymer electrolyte fuel cell system which generates electricity by leading the reformed gas reformed in rich gas to a polymer electrolyte fuel cell fuels, such as a hydrocarbon or alcohol, -- hydrogen -- Said reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell When making refining capacity required in order to reform by the single fuel refining system into the system-criteria maximum refining capacity The polymer electrolyte fuel cell system characterized by equipping two or more sequences and juxtaposition with the fuel refining system of capacity smaller than said system-criteria maximum refining capacity to said polymer electrolyte fuel cell.

[Claim 2] The polymer electrolyte fuel cell system according to claim 1 which shares one desulfurizer between said fuel refining system of two or more sequences.

[Claim 3] It has a fuel refining system containing the refining machine which performs steam reforming, CO transformer, and CO clearance machine. In the polymer electrolyte fuel cell system which generates electricity by leading the reformed gas reformed in rich gas to a polymer electrolyte fuel cell fuels, such as a hydrocarbon or alcohol, -- hydrogen -- Said reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell When making refining capacity required in order to reform through a single steam-reforming machine into the refining machine criteria maximum refining capacity The polymer electrolyte fuel cell system characterized by equipping at least two or more sequences and juxtaposition with the steam-reforming machine of capacity smaller than said refining machine criteria maximum refining capacity in said fuel refining system.

[Claim 4] It has a fuel refining system containing a steam-reforming machine, CO transformer, and CO clearance machine. In the polymer electrolyte fuel cell system which generates electricity by leading the reformed gas reformed in rich gas to a polymer electrolyte fuel cell fuels, such as a hydrocarbon or alcohol, -- hydrogen -- Said reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell When making refining capacity required in order to reform through single CO clearance machine into the CO clearance machine criteria maximum refining capacity The polymer electrolyte fuel cell system characterized by equipping at least two or more sequences and juxtaposition with CO clearance machine of capacity smaller than said CO clearance machine criteria maximum refining capacity in said fuel refining system.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** the fuel refining system which contains a steam-reforming machine, CO transformer, and CO clearance machine in a detail further about the macromolecule mold fuel cell system which generates electricity using the reformed gas which reformed the fuel whose this inventions are alcohols, such as hydrocarbons, such as natural gas, naphtha, and kerosene, or a methanol, -- having -- this fuel refining system -- fuels, such as a hydrocarbon or alcohol, -- hydrogen -- it is related with the polymer electrolyte fuel cell system which generates electricity by leading the reformed gas which reformed in rich gas to a polymer electrolyte fuel cell.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** It reforms to rich reformed gas. a former and hydrocarbon fuel, alcohol fuel, etc. -- a fuel refining system -- hydrogen -- In the polymer electrolyte fuel cell system which generates electricity by supplying the reformed gas to the anode of a polymer electrolyte fuel cell After removing a sulfur component for a fuel in a desulfurizer first, add a steam to the fuel from which the sulfur component was removed, introduce into a refining machine, and a steam-reforming reaction (in addition depending on the case, oxygen and air may also perform a partial combustion reaction simultaneously) is performed. Furthermore, the reformed gas which that gas was led [ reformed gas ] to CO transformer and CO clearance machine, and reduced CO concentration was generated, and it was generating electricity by leading this reformed gas to a polymer electrolyte fuel cell.

**[0003]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** The cell proper of a polymer electrolyte fuel cell is small, and since deactivation has which easy description, it is used for the power source for a home power source, a portable power source, and small-scale stationing, an automobile power source, etc. Operation which can be equivalent to a big load effect taking advantage of the description of a cell proper in the system which generates electricity by supplying direct hydrogen from a hydrogen bomb etc. is possible. However, since the fuel refining system usually made into one sequence cannot respond to a big load effect in the inside of a short time, corresponding to a big load effect, it can be hard to follow in a short time in the polymer electrolyte fuel cell system of a configuration of having used hydrocarbons, such as natural gas, as the fuel by the system which generates electricity using the reformed gas which reformed hydrocarbon fuels, such as natural gas, good. Furthermore, if a trouble is further explained to a detail about a refining machine and CO clearance machine, the fuel refining system (here, a thing only with the capacity corresponding to the criteria maximum output considers as a single and the thing which it has) which reforms hydrocarbons, such as natural gas, can mention the following things to a big load effect as a big reason for the ability not to follow the inside of a short time. To reform hydrocarbons, such as natural gas, (steam-reforming machine), it is necessary to perform refining at elevated temperature about 700 degrees C or more. If a load effect is rapidly performed from a load to a load 50% 100%, for example, the temperature inside a refining machine will be rapidly changed by the amount of raw gas in a refining machine being halved, and it becomes impossible for this reason, to

manufacture the reformed gas of the stable presentation. Moreover, by changing the temperature inside a refining machine, carbon deposits locally, a catalyst is degraded and it leads to decline in effectiveness. On the other hand, with CO clearance vessel with which the method of CO selective oxidation is taken, if a load effect is carried out to a load 100% from a load 50%, the throughput of gas will increase rapidly. Since oxidation reaction increases rapidly, the temperature inside a reactor rises in an instant, the side reaction of methanization occurs, the temperature of a reactor stops falling at all, and it becomes impossible to perform CO selective oxidation efficiently at this time.

[0004] Therefore, the object of this invention is to obtain the polymer electrolyte fuel cell system whose flattery is possible for the inside of a short time also to a comparatively big load effect in view of the above-mentioned fault.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The refining machine, CO transformer which perform steam reforming of this invention for attaining this object, the fuel refining system containing CO clearance machine -- having -- fuels, such as a hydrocarbon or alcohol, -- hydrogen -- the polymer electrolyte fuel cell system feature configuration which generates electricity by leading the reformed gas reformed in rich gas to a polymer electrolyte fuel cell Said reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell as indicated by claim 1 When making refining capacity required in order to reform by the single fuel refining system into the system-criteria maximum refining capacity, it is characterized by equipping two or more sequences and juxtaposition with the fuel refining system of capacity smaller than said system-criteria maximum refining capacity to said polymer electrolyte fuel cell. In this configuration, it is desirable to share one desulfurizer between said fuel refining system of two or more sequences as indicated by claim 2.

[0006] That is, the combination of starting of a fuel refining system with a respectively small capacity and a halt can perform flattery to a large load effect easily by having the fuel refining system of two or more sequences in one polymer electrolyte fuel cell system. That is, if it is when fluctuation of a load takes place, for example, it is treating some fuel refining systems as a halt, and where the fuel refining system except having been stopped is stabilized, it will be operated. Therefore, imitation stabilized comparatively can be performed to a load effect. On the other hand, if it is at the time of starting of a system, according to a small thing, quick starting becomes possible separately and starting of a short time and the imitation of the capacity (capacity) of each fuel refining system to a load effect are attained as a result.

[0007] In this configuration, since it is in the system currently operated by that criteria-capacity and a system can be separately operated by making that operation and shutdown into main service conditions, fluctuation of operational status can be lessened in each system. Moreover, since fluctuation of the temperature inside a refining machine can be lessened, degradation can be reduced for a deposit of the local carbon in a refining machine, and a catalyst. Furthermore, with CO clearance vessel with which the method of CO selective oxidation is taken, since fluctuation of a throughput can be suppressed, the temperature rise inside a reactor is controlled and it becomes possible to avoid the side reaction of methanization, and it can operate, without spoiling the effectiveness of CO selective oxidation. If it is in such a configuration, when the system number is made into  $n$  pieces, as capacity of the system of two or more sequences preparation \*\*\*\* each, it is good to have  $n$  1 to 1.3 times as many things as this to the capacity  $w$  of  $1/n$  of the system-criteria maximum amelioration capacity. Furthermore, suppose that the fuel refining system of only this decrement is made into shutdown to the reduction of a load to a full load. On the contrary, suppose only the increment that a fuel refining system is operated to the increment in a load. Therefore, if it is in this system, some fuel refining systems are operated by that criteria load, and other fuel refining systems serve as the situation of having stopped. Moreover, as capacity of a fuel refining system unit, it is desirable to consider as an about [ 200-500W ] thing as an example in the case of a 1kW home system.

[0008] If it is in the configuration of this application, it has the fuel refining system of two or more sequences into one polymer electrolyte fuel cell system, it is combining starting of each fuel refining system and a halt, and the system which can follow a big load effect can be constructed, supplying the

reformed gas of the stable presentation at a fuel cell. furthermore, the balance of generation of heat and heat dissipation about CO clearance machine with which exothermic reaction, such as CO selective oxidation reaction, is mainly performed from the ability of the output of each fuel refining system to be made small -- taking -- being easy -- consequently, it is one of the big descriptions of this invention to come to be able to perform temperature control of the reactor in a 100 degrees C - about 200 degrees C temperature region by the simple approach.

[0009] Now, like a steam-reforming machine and CO clearance machine, since it is hard to generate problems, such as delay of the capacity fluctuation by the load effect and a response, it is a single desulfurizer and is satisfactory, if it is in a desulfurizer as a matter of fact also as what has the capacity corresponding to the criteria maximum output.

[0010] Although it is desirable essentially to equip juxtaposition with the fuel refining system of two or more sequences if it is in this application configuration, in this system system, the steam-reforming machine and CO clearance machine are rate-limiting [ in responsibility ability ], or the fluctuation factor of the engine performance. Therefore, from the semantics which attains improvement in responsibility ability, and reduction-ization of fluctuation of the engine performance, it is taking the following configurations and a fuel refining system is made with what suited the object of this application.

[0011] It has a fuel refining system containing the refining machine which performs steam reforming, CO transformer, and CO clearance machine. In the polymer electrolyte fuel cell system which generates electricity by leading the reformed gas reformed in rich gas to a polymer electrolyte fuel cell fuels, such as a hydrocarbon or alcohol, -- hydrogen -- Said reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell as indicated by claim 3 When making refining capacity required in order to reform through a single steam-reforming machine into the refining machine criteria maximum refining capacity, it is desirable to equip at least two or more sequences and juxtaposition with the steam-reforming machine of capacity smaller than said refining machine criteria maximum refining capacity in said fuel refining system. In this case, fluctuation of a steam-reforming machine reason and the badness of responsibility can be eased.

[0012] Moreover, it has a fuel refining system containing a steam-reforming machine, CO transformer, and CO clearance machine. In the polymer electrolyte fuel cell system which generates electricity by leading the reformed gas reformed in rich gas to a polymer electrolyte fuel cell fuels, such as a hydrocarbon or alcohol, -- hydrogen -- Said reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell as indicated by claim 4 When making refining capacity required in order to reform through single CO clearance machine into the CO clearance machine criteria maximum refining capacity, it is desirable to equip at least two or more sequences and juxtaposition with CO clearance machine of capacity smaller than said CO clearance machine criteria maximum refining capacity in said fuel refining system. In this case, fluctuation of CO clearance machine reason and the badness of responsibility can be eased. Although the maximum output with which it is in this application and the criteria maximum output, the system-criteria maximum refining capacity, the refining machine criteria maximum refining capacity, and the CO clearance machine criteria maximum refining capacity are usually fundamentally planned in operational status is meant, this value of it being set up according to the purpose of using a system and a situation, and having fixed width of face is natural.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The example of a gestalt of operation of this application is explained based on a drawing below. Drawing 1 shows the example of a gestalt of the 1st operation of this application. As shown in this drawing, this polymer electrolyte fuel cell system 100 is constituted in preparation for that upstream to the single polymer electrolyte fuel cell 1 in the fuel refining system 200 of three sequences and juxtaposition. Said fuel refining system 200 consists of the upstream including a desulfurizer 2, the refining machine 3 which performs steam reforming, the CO transformer 4, and CO clearance machine 5. Here, the criteria maximum output of this polymer electrolyte fuel cell 1 is 1050W. Although the system-criteria maximum refining capacity for obtaining only the reformed gas corresponding to this output by the single fuel refining system to the criteria maximum output of such a

polymer electrolyte fuel cell 1 is 1050W, in the system of drawing 1, each fuel refining system 200 is smaller than this value, and is set to 350W which are that 1/3. That is, when setting refining capacity required in order to reform the reformed gas of an amount indispensable to the generation of electrical energy of criteria maximum output 1050W in a polymer electrolyte fuel cell 1 by the single fuel refining system to system-criteria maximum refining capacity 1050W, two or more (three sequences) sequences and juxtaposition are equipped with the fuel refining system 200 of capacity smaller than this system-criteria maximum refining capacity to the polymer electrolyte fuel cell 1.

[0014] Furthermore, the polymer electrolyte fuel cell system 100 is equipped with the fuel refining system control station 6 which controls operation of fuel refining system 200 each prepared three lines, and shutdown according to said load by making into an output signal the load demanded of the polymer electrolyte fuel cell 1. This fuel refining system control station 6 looks at the condition of the present demand load (it is a partial load with the load which a fuel cell should output) over the criteria maximum output (full load) of said polymer electrolyte fuel cell 1, and makes operational status the fuel refining system 200 which can output the amount corresponding to this partial load. That is, it controls about whether it is in the condition it is operated in the state of the full load, or are not operated when each fuel refining system 200 is seen, and the combination in the condition are in the condition other fuel refining systems are operated in the state of the full load by operating only a single fuel refining system in the state of a partial load among the combination of a chisel, or the fuel refining system which has more than one, or are not operated. If it is in the former condition about the partial load which cannot be covered only by the fuel refining system currently operated in the state of the full load, it operates in the state of a full load in an excess, and only a 1 fuel refining system complements in it the load demanded as a partial load. In the case of the latter, a fuel refining system demonstrates the output according to a load. Thus, by carrying out operation control, it is smooth and starting of a system can be performed with what has few fluctuation.

[0015] If it is in the gestalt of the above-mentioned operation, as shown in drawing 2, a thing and \*\* equipped with three fuel refining systems 200 may be equipped with one fuel refining system 300, and may equip juxtaposition with two or more refining machines 3 within this system. When making refining capacity required in order to reform the reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell 1 through the single steam-reforming machine 3 in this configuration into the refining machine criteria maximum refining capacity, the polymer electrolyte fuel cell system 100 can consist of equipping at least two or more sequences and juxtaposition with the steam-reforming machine 3 of capacity smaller than the refining machine criteria maximum refining capacity in the fuel refining system 300.

[0016]

[Example] The example of this invention is explained based on a drawing below.

[Example 1] As shown in drawing 1, the polymer electrolyte fuel cell system 100 which connects to one set the polymer electrolyte fuel cell 1 which has [ the natural gas refining system which has the desulfurizer 2 which can manufacture the reformed gas which can generate 350W, the refining machine 3, the CO transformer 4, and CO clearance machine 5 ] 1050W output for three sequences, and uses natural gas as a fuel was produced. From the condition of operating all of the refining system of three sequences, and operating the fuel cell by 1050W of a load 100%, the refining system of two sequences was suspended, only one sequence was operated, and modification was able to do the fuel cell in operation of a load of 350W 33% in an instant.

[0017] [Example 1 of a comparison] As shown in drawing 3, the polymer electrolyte fuel cell system 1000 which connects to one set the polymer electrolyte fuel cell 1 which has [ the natural gas refining system which has the desulfurizer 2 which can manufacture the reformed gas which can generate 1050W, the refining machine 3, the CO transformer 4, and CO clearance machine 5 ] 1050W output for one sequence, and uses natural gas as a fuel was produced. From the condition of operating the fuel cell by 1050W of a load 100%, about 1 hour was taken to change into operation of a load of 350W 33%.

[0018] [Another operation gestalt] Another operation gestalt of this application is explained below. In the system shown in drawing 1, although it had the fuel refining system of three sequences, it is good

also as a configuration which shares one desulfurizer between two or more fuel refining systems. Furthermore, said reformed gas of an amount indispensable to a generation of electrical energy of the criteria maximum output in a polymer electrolyte fuel cell instead of making only a refining machine into two or more lines, as shown in drawing 2 When making refining capacity required in order to reform through single CO clearance machine into the CO clearance machine criteria maximum refining capacity, it is good also as equipping at least two or more sequences and juxtaposition with CO clearance machine of capacity smaller than the CO clearance machine criteria maximum refining capacity in said fuel refining system.

[0019]

[Effect of the Invention] According to this invention, the polymer electrolyte fuel cell system which uses as a fuel hydrocarbons, such as natural gas which was not able to follow a load effect large until now in the inside of a short time, is made by large load flattery in the inside of a short time.

---

[Translation done.]

DERWENT-ACC-NO: 2001-074575

DERWENT-WEEK: 200115

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Solid polymeric fuel battery system for  
electricity generation comprises fuel reforming system with  
two or more parallel and series reformers, for  
producing reformed gas of reference standard maximum  
output

PATENT-ASSIGNEE: OSAKA GAS CO LTD[OSAG]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0088260 (March 30, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2000285948 A	October 13, 2000	N/A
005 H01M 008/06		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2000285948A	N/A	1999JP-0088260
March 30, 1999		

INT-CL (IPC): H01M008/06, H01M008/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000285948A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Fuel is reformed and passed through a carbon monoxide remover to form a hydrogen-rich gas. When the capacity to produce reformed gas for a fuel battery system is judged, a reference maximum output of the fuel reforming system is taken as the system criteria maximum reforming capacity. Two or more series and parallel reformers of smaller capacity (than the criteria maximum capacity) are arranged in the fuel reforming system.

DETAILED DESCRIPTION - Fuel, e.g. hydrocarbon or alcohol, is steam reformed in a modifier (3) and passed through a carbon monoxide transformer (4) and carbon monoxide remover (5) to form a hydrogen rich gas. The reformed gas is passed to a solid polymeric fuel battery (1) for power generation. When the reforming capability to produce reformed gas required by a solid polymeric type fuel battery system (100) is judged, a reference standard maximum output of a fuel reformer system (200) is taken as system criteria maximum reforming capability. Two or more series or parallel reformers of smaller capacity (to the system criteria maximum reforming capacity for the solid polymeric fuel battery), are arranged in the fuel reforming system.

USE - For power generation.

ADVANTAGE - The solid polymeric-type fuel battery system enables large load tracking for a comparatively big load fluctuation, in a short time.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the solid polymeric fuel battery system.

Solid polymeric type fuel battery 1

Desulfurizer 2

Modifier 3

CO transformer 4

CO removal device 5

Fuel reforming system controller 6

Solid polymeric type fuel battery system 100

Fuel reformer system 200

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

DERWENT-CLASS: A85 H06 L03 X16

CPI-CODES: A12-E06; H06-A; L03-E04;

EPI-CODES: X16-C01C; X16-C17;